# **ORIGINAL ARTICLE**

# Trauma Vascular De La Region Poplitea: Evitar La Ligadura Y Repar La Vena Mejora Los Resultados Reporte Inicial

Napoleón Méndez<sup>1</sup>, Guillermo H Echeverría<sup>2</sup>, Mario A Flores<sup>3</sup>, Danilo B García<sup>4</sup>, René Marroquín<sup>5</sup>, Carlos A Marroquin<sup>6</sup>

# RESUMEN

Antecedentes: Las lesiones vasculares traumáticas de la región poplítea se asocian a alta morbilidad incluyendo la amputación de la extremidad, especialmente cuando hay lesiones combinadas de arteria y vena. Existe controversia en el manejo de la lesión venosa: realizar reparación vrs ligadura del vaso, con literatura a favor tanto de la reparación como de la ligadura. La evidencia actual válida la utilización de cualquiera de dichas técnicas.

**Objetivo:** describir los resultados del manejo del trauma vascular de vena poplítea, en el que se realice como primera opción la reparación inmediata o diferida de la vena poplítea en todos los casos para evitar el edema post-ligadura y la amputación subsecuente.

**Metodologia:** Basado en la revisión de la literatura y debido al potencial beneficio de la reparación de la vena poplítea lesionada se implementa un protocolo cuya directriz es la reparación de la vena poplítea inmediata o diferida en todos los casos, y se describen los resultados.

Resultados: Durante el año 2020 y los primeros 3 meses del 2021 se documentaron 8 casos con lesión vascular de la región poplítea. 5 casos con lesión venosa. 1 se ligó y el resultado fue amputación, 4 se repararon y tuvieron éxito en la revascularización del miembro sin consecuencias de amputación.

Conclusiones: a pesar de que esta descrita la ligadura como opción ante una lesión destructiva de vena poplítea, consideramos que la revascularización venosa ofrece claras ventajas, evitando el edema post-ligadura y la trombosis arterial por edema severo consecuencia a la falta de retorno. Nuestra propuesta es la reconstrucción venosa para todos los casos.

Palabras Clave: Serie de casos, Trauma vascular periférico, lesión venosa poplítea, reparación poplítea, ligadura poplítea.

# **A**BSTRACT

**Background:** Traumatic vascular injuries of the popliteal region are associated with high morbidity, including limb amputation, especially when there are combined artery and vein injuries. There is controversy in the management of venous injury: repair vs ligation of the vessel, with literature in favor of both repair and ligation. Current evidence validates the use of any of these techniques.

**Objective:** To describe the results of the management of vascular trauma of the popliteal vein, in which immediate or delayed repair of the popliteal vein is performed as the first option in all cases to avoid postligation edema and subsequent amputation.

**Methodology:** Based on the review of the literature and due to the potential benefit of repairing the injured popliteal vein, a protocol is implemented whose guideline is immediate or delayed popliteal vein repair in all cases, and the results are described.

**Results:** During the year 2020 and the first 3 months of 2021, eight cases with vascular injury of the popliteal region were documented. Five cases with venous injury. One was ligated and the result was amputation, four were repaired and had successful revascularization of the limb without consequences of amputation.

**Conclusion:** Although ligation has been described as an option for a destructive popliteal vein injury, we believe that venous revascularization offers clear advantages, avoiding postligation edema, and arterial thrombosis due to severe edema due to lack of return. Our proposal is venous reconstruction for all cases.

Keywords: Lesiones, Lesiones del Sistema vascular, Lesión vascular, Protocolos.

Panamerican Journal of Trauma, Critical Care & Emergency Surgery (2022): 10.5005/jp-journals-10030-1367

## Introduction

El trauma vascular es responsable de aproximadamente 3% de las lesiones traumáticas. Las lesiones traumáticas vasculares periféricas son frecuentes causas de morbilidad y mortalidad, pueden ser de mecanismo cerrado especialmente en eventos de tránsito, y penetrantes debido a traumatismos intencionados en conflictos de guerra y lesiones civiles. La extremidad inferior es más frecuentemente afectada que la superior. En un estudio observacional que realizó el Colegio americano de cirujanos documentaron 542 pacientes con lesiones vasculares en 14 centros durante 1 año, de los cuales el 18 % fue en la extremidad superior y 26 % de la extremidad inferior, el resto distribuidos en cuello, tórax, abdomen y pelvis. La lesión vascular periférica puede causar la muerte debido a la hemorragia severa y sus consecuencias, así como una serie de morbilidades incluyendo la perdida de la extremidad por la isquemia. Una de las peores complicaciones

<sup>1</sup>Cirujano de trauma. Hospital General San Juan de Dios

<sup>2</sup>jefe de Residentes de Cirugía. Hospital General San Juan de Dios

<sup>3–6</sup>Residente de Cirugía. Hospital General San Juan de Dios

Corresponding Author: Napoleón Méndez, Cirug A De Trauma, Hospital General San Juan De Dios, Guatemala, Guatemala, Phone: +50190620, e-mail: napoleonmendez1971@gmail.com

How to cite this article: Méndez N, Echeverría GH, Flores MA, et al. Trauma Vascular De La Region Poplitea: Evitar La Ligadura Y Repar La Vena Mejora Los Resultados Reporte Inicial. Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg 2022;11(1):14–18.

Source of support: Nil
Conflict of interest: None

de la lesión vascular periférica es la amputación de la extremidad por miembro letal, esto puede deberse a la lesión en sí o el fracaso en la reparación. Entre los factores de riesgo para la perdida de

<sup>©</sup> The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons. org/licenses/by-nc/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and non-commercial reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

la extremidad son conocidos: el tiempo de isquemia, el trauma cerrado como mecanismo, magnitud del daño de tejidos, lesiones combinadas de arteria, vena y/o hueso, síndrome compartimental, localización de la lesión. La lesión vascular en la extremidad inferior tiene mayor frecuencia de desarrollar miembro letal que la superior, debido a una menor irrigación y retorno venoso, especialmente en algunas regiones como la *poplítea.* Además, debido a su profunda localización anatómica y dificultad en la reparación, menor irrigación y menos retorno colateral, la lesión en la región poplítea es una de las más difíciles de abordar; por lo tanto, tiene considerables índices de amputación, que oscilan 20 a 43%. 6-8

La lesión venosa poplítea presenta una disyuntiva entre la reparación o la ligadura. Ambas estrategias son utilizadas en la actualidad y tienen detractores y defensores. Los argumentos para ligar la vena es que la reparación conlleva mayor tasa de sangrado, complejidad técnica, tiempo invertido además de que hay reportes de ligadura de la vena sin tener consecuencias isquémicas, miembro letal o problemas a largo plazo como trombosis al compararse con la reparación. <sup>8,9</sup>

Hay reportes a favor de la reparación, debido a que la ligadura provoca una importante hipertensión venosa, mayor índice de fracaso de las reparaciones arteriales debido a edema secundario a ligadura de la vena. Por otro lado, hay reportes de estudios de imágenes posteriores a la reparación que demuestran que si bien es cierto un alto porcentaje de las venas reparadas tienden a trombosarse existe posibilidades de recanalización futura de la vena; además el tiempo que se logra de retorno asegura el éxito de la reparación arterial. <sup>10,11</sup>

No hay ensayos clínicos que solventen esta controversia a favor de una de las técnicas. Sin embargo, pareciera haber mayor posibilidad de salvar el miembro si se logra reconstruir la vena, permitir un buen retorno y evitar el edema y la hipertensión venosa que conlleva la ligadura; esto si el escenario clínico del paciente lo permite, es decir ausencia de choque; además de las condiciones hospitalarias de experiencia en reparaciones vasculares complejas y la capacidad de equipo e insumos adecuados. El objetivo del presente estudio es evaluar los resultados de la implementación de un protocolo de manejo de rescate de vena poplítea, ante cualquier trauma vascular de vena poplítea se realiza como primera opción la reparación inmediata o diferida de la vena poplítea en todos los casos para evitar el edema post-ligadura y la amputación subsecuente.

# **M**ETODOLOGIA

# Fase 1

Revisión de literatura. Utilizando las palabras clave trauma vascular poplítea, ligadura de vena poplítea, reparación primaria se realiza una búsqueda de literatura en pub med, se eligen todos los artículos sobre trauma vascular de la región poplítea en el que se documenten lesiones venosas, con las diferentes técnicas: ligadura y reparación primaria.

#### Fase 2

se establece un protocolo local como política única en el manejo del trauma vascular de la región poplítea. El protocolo se aplica a todos los casos con lesiones venosas poplíteas de la siguiente forma:

 identificación transoperatoria de las lesiones venosas, el abordaje, decisiones y reparaciones está a cargo del departamento de Emergencia y en todos los casos debe haber un jefe especialista a cargo.(en el centro donde se realiza el estudio no hay departamento de cirugía vascular)

- pacientes inestables o con sangrado masivo se realiza la resección del segmento venoso lesionado y se coloca un shunt temporal, para realizar la reparación diferida de la vena
- en los pacientes estables o en fase III de control de daños se valora la lesión venosa y dependiendo de la magnitud se realiza cierre primario simple con polipropileno 6–0. Si hay perdida de segmento se interpone un injerto autólogo de safena si el diámetro lo permite, sino se utiliza un injerto de PTF con polipropileno 6–0
- · se realiza anticoagulación local con heparina sódica
- en todos los casos se realiza fasciotomías de los4 compartimientos de la pierna afectada
- todas las lesiones vasculares arteriales son reparadas primariamente o con injertos dependiendo de la magnitud de la lesión en la etapa III del control de daños luego de shunt temporal, o en forma definitiva cuando el estado hemodinámico lo permite
- en todos los casos se cierra el área vascular afectada con musculo y fascia, tejido celular subcutáneo y piel
- el paciente permanece con anticoagulación con heparina sódica por 72 horas y luego cumadin o inhibidores Xa orales por 3 meses
- en todos los casos se administran cefalosporinas de primera generación por 24 horas o vancomicina en casos de alto riesgo para infección

#### Fase 3

Se documentan todos los casos en una hoja de Excel con los datos del paciente, descripción de las lesiones, tipo de reparación y documentando resultado primario de miembro amputado o rescatado por revascularización.

Durante los meses de enero a noviembre del 2020 en el Hospital San Juan de Dios de la Ciudad de Guatemala se dio seguimiento a todos los casos de traumatismo vascular periférico que comprometieron la región poplítea, incluyendo los casos con lesión combinada arterial y venosa; describiendo la edad, sexo, mecanismo de acción, extremidad lesionada, sistema afectado, técnica utilizada, fasciotomías, y resultados en cuanto a mortalidad y amputación de la extremidad afectada.

## RESULTADOS

Se documentaron 8 casos de lesión en la región poplítea, edad promedio de 28 años, con rangos entre 15 y 60 años, 7 masculinos y un femenino, 7 casos por herida por arma de fuego y uno por traumatismo cerrado, 7 en extremidad derecha y 1 en la izquierda, 3 pacientes con lesiones arteriales únicas, 5 con lesiones combinadas de arteria y vena, ningún caso con lesión venosa aislada. De los 5 casos de las lesiones venosas se les realizó reparación en 4, utilizando en 2 injertos protésicos, una anastomosis termino-terminal y en uno cierre primario. En un caso se realizó ligadura simple de la vena por considerar lesión irreparable y no se siguió el protocolo establecido. Se practico fasciotomía en todos los casos de lesión venosa. De los casos de lesión combinada arterial y venosa en la que se realizó reparación de los 2 vasos tuvieron buen resultado, el caso que se ligó la vena desarrolló miembro letal por edema severo en el primer día postoperatorio, por lo que fue necesario amputar la extremidad. Este caso no tenía otros factores de riesgo para amputación, su tiempo de isquemia no rebasaba las 6 horas, se pudo cerrar primariamente el acceso vascular ya que no hubo perdida de tejidos importante, había escasa contaminación, no había fracturas asociadas. Se considero como el principal factor de mal resultado el edema severo a pesar de las fasciotomías; se atribuye este edema a la ligadura de la vena No hubo muertes intrahospitalarias documentadas en este grupo. El seguimiento fue clínico durante toda la estancia hospitalaria (en promedio 7 días), valorando todos los días la presencia de pulsos distales a la reparación, edema de tejidos, coloración de piel, llenado capilar y movilidad de la extremidad, así como dolor por isquemia referido por el paciente. No se realizan estudios de imágenes excepto que el paciente tuviese manifestación clínica, en cuyo caso se realiza dúplex (Table 1 and Fig. 1).

## Discussion

Esta cohorte de 5 casos es una experiencia local que tiene como objetivo describir la evolución clínica de los pacientes con lesión poplítea luego de la implementación del protocolo de rescate de vena. Esta experiencia local y el soporte de la literatura deben ayudar a elegir la mejor estrategia en el abordaje de la lesión venosa poplítea, cualquier esfuerzo que sume para evitar la amputación es justificado.

En este momento la evidencia avala cualquiera de las técnicas. Los defensores de la ligadura de vena como técnica argumentan que se puede ligar la vena poplítea sin consecuencias. <sup>8,9</sup> La serie de Jordan <sup>8</sup> es del ámbito militar, el que comparan la tasa de amputaciones utilizando las 2 técnicas en vena poplitea, 27 casos ligadas y 29 reparadas, con índices de amputación de 41 vrs 45% respectivamente. Otros reportes también documentan que los índices de amputación no están influidos por la técnica de tratamiento en lesión venosa poplítea. <sup>11-13</sup> En contraposición

hay artículos que documentan la posibilidad de mayor síndrome compartimental al ligar la vena comprometiendo los resultados tanto de la reparación arterial como el desenlace definitivo. 14-16 Sin embargo, los escenarios militares conllevan a lesiones con mayor energía cinética, mayor daño de tejido y escenarios austeros para la reparación, y no necesariamente equipos humanos con el expertis necesario para las reconstrucciones vasculares complejas; factores a tomar en cuenta para transpolar los resultados. El artículo de Williams y colaboradores sugiere que teniendo en cuenta lo variado de los escenarios de trauma la reparación venosa puede ser la meta a conseguir cuando es posible la reparación, debido a las ventajas de tener una vena reparada, la menor incidencia de síndrome de hipertensión venosa y los éxitos de la reparación. 10

Al no encontrar evidencia contundente de la superioridad de una técnica u otra nos planteamos inclinar la balanza a la reparación de todas las lesiones venosas, siempre y cuando no exista una evidente indicación de amputación; como lesiones complejas con extensa lesión de tejidos, tiempo de evolución elevado, daño isquémico poco reversible. Sin embargo, en los casos que sea posible reparar consideramos que deben tomarse las ventajas de reconstruir la vena. Hay una revisión de la anatomía de las venas de las extremidades en la región poplítea y que quizás pueda dar respuesta a por qué hay éxito en algunos casos que se liga, y otros terminan en amputación. Esto deriva de las variantes de retorno venoso: existen regiones anatómicas que se comportan como

Table 1: Tabla de resultados lesiones de la region poplitea

edad	genero	Mecanismo de acción	Extremidad Iesionada	Sistema afectado	Técnica utilizada	fasciotomias	mortalidad	amputación
37	m	HPAF (herida por arma de fuego)	MID (miembro inferior dere- cho)	Sección de arteria y vena poplítea	Arteria inter- posición de injerto Vena: ligadura	si	no	si
19	m	HPAF	MID	Sección de arteria y vena poplítea	Interposición de PTF a vena y arteria	si	no	no
24	m	HPAF	MID	Sección de arteria y vena poplítea	Control de daños shunt temporal Fase III injerto PTF a arteria y vena	si	no	no
15	m	HPAF	MID	Sección de arteria poplítea	Interposición de safena	si	no	no
24	m	HPAF	MID	Sección de arteria y vena poplítea	Resección y anastomosis termino-termi- nal de vena y arteria	si	no	no
25	m	HPAF	MID	Sección de arteria	Interposición de PTF	no	no	no
60	m	Trauma cer- rado	MID	Contusión de arteria y vena	Embolectomía arterial y venosa cierre primario	si	no	no
21	f	HPAF	MII	Sección de arteria	Interposición de PTF	No	no	no



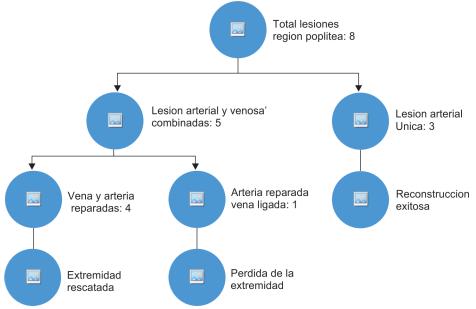


Fig. 1: Distribución de las lesiones por vaso afectado, técnica utilizada y resultados

ramales terminales únicos, si la vena lesionada en ese nivel se liga compromete en definitiva el retorno. otros casos tienen varias vías de retorno en forma de L, H y otras diversas, que puede satisfacer el retorno aunque se ligue el tronco principal de la vena, ya que delante de este sitio pueden drenar ramales que permitan un satisfactorio retorno. El problema técnico deriva no conocer si el paciente que tenemos enfrente tiene una anatomía compleja de retorno único y la ligadura pudiera comprometer definitivamente el mismo, o sí es una variante que tiene accesorios que confluyen más delante de la región afectada.<sup>17</sup> Este estudio nos ha influenciado a tomar la decisión de reparar todas las venas, siempre que sea posible. En el caso de pacientes inestables nuestra propuesta es la utilización de la técnica de control de daños y la colocación del shunt temporal, y posterior reparación en mejores condiciones fisiológicas, técnicas y logísticas.

Este tópico necesita estudios de mejor evidencia, la limitante del presente trabajo radica en ser solo observacional y con muy pocos casos. Es importante generar estudios multicéntricos y comparativos para tener una fuerte evidencia de la mejor técnica a utilizar. Por el momento, en nuestro ámbito, con nuestras condiciones y nuestra epidemiología estamos convencidos que el reparo de todas las lesiones venosas debe ser la meta siempre que sea posible.

# LIMITACIONES

El departamento de Emergencia no cuenta con cirujanos vasculares, por lo que las reparaciones y decisiones en trauma vascular está a cargo de los cirujanos generales dedicados a trauma, aunque podría ser una limitante los cirujanos dedicados a emergencia tienen una extensa experiencia en el abordaje de lesiones vasculares.

A pesar de que es un trabajo prospectivo son muy pocos casos documentados en el período del estudio, por lo que es difícil tener conclusiones contundentes con los escasos números, deberá extenderse el estudio a otros centros para tener mayor número de casos en un período de tiempo.

El nivel de evidencia no es el de un ensayo clínico. sin embargo, los autores están convencidos del potencial beneficioso de la reparación de la vena en todos los casos, por lo que no se pueden arriesgar los pacientes en un ensayo en el que se practique la ligadura. El único caso que se ligó la vena el equipo quirúrgico no siguió el protocolo establecido y el resultado de la ligadura fue la amputación.

## Conclusion

Ante la presencia de lesiones venosas poplíteas existen 2 corrientes: la reparación o la ligadura. La literatura tiene evidencia en ambas propuestas, y no existen estudios que permita conocer cuál es la mejor opción. Debido a las ventajas documentadas de la reparación de las lesiones venosas nuestra propuesta es practicarlo en todos los casos posibles. Este reporte de casos es evidencia de un centro de trauma civil, considerando las limitantes metodológicas pretende ser un punto de partida para estudios multicéntricos y conocer a futuro la evidencia con una mejor calidad científica.

### REFERENCES

- Feliciano DV, Rasmussen TE. Evaluation and treatment of vascular injuries. In: qqw Browner BD, Jupiter JB, Kretteck C (Eds). Skeletal Trauma. Basic Science, Management and Reconstruction. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015:423–435.
- Liu JL, Li JY, Jiang P, et al. Literature review of peripheral vascular trauma: is the era of intervention coming? Chin J Traumatol 2020;23(1):5–9. DOI: 10.1016/j.cjtee.2019.11.003
- 3. DuBose JJ, Savage SA, Fabian TC, et al. The american association for the surgery of trauma prospective observational vascular injury treatment (PROOVIT) registry: multicenter data on modern vascular injury diagnosis, management, and outcomes. J Trauma Acute Care Surg 2015;78(2):215–222; discussion 222–223. DOI: 10.1097/TA.0000000000000000020 [25757104]
- Teixeira PGR, DuBose J. Surgical management of vascular trauma. Surg Clin North Am 2017;97(5):1133–1155. DOI: 10.1016/j.suc.2017.05.001 [28958362]
- Dorlac WC, DeBakey ME, Holcomb JB, et al. Mortality from isolated civilian penetrating extremity injury. J Trauma 2005;59(1):217–22. DOI: 10.1097/01.ta.0000173699.71652.ba [16096567]
- Ramdass MJ, Muddeen A, Harnarayan P, et al. Risk factors associated with amputation in civilian popliteal artery trauma. Injury 2018;49(6):1188–1192. DOI: 10.1016/j.injury.2018.04.028

- Keeley J, Koopmann M, Yan H, et al. Factors associated with amputation after popliteal vascular injuries. Ann Vasc Surg 2016;33:83–87. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.02.004 [26996406]
- Guice JL, Gifford SM, Hata K, et al. Analysis of limb outcomes by management of concomitant vein injury in military popliteal artery trauma. Ann Vasc Surg 2020;62:51–56. DOI: 10.1016/j. avsg.2019.05.007
- Asensio JA, Dabestani PJ, Miljkovic SS, et al. Popliteal artery injuries. Less ischemic time may lead to improved outcomes. Injury 2020;51(11):2524–2531. DOI: 10.1016/j.injury.2020.07.046. [32732120]
- Williams TK, Clouse WD. Current concepts in repair of extremity venous injury. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord 2016;4(2):238–247. DOI: 10.1016/j.jvsv.2015.07.003
- 11. Dua A, Desai SS, Ali F, et al. Popliteal vein repair may not impact amputation rates in combined popliteal artery and vein injury. Vascular 2016;24(2):166-170. DOI: 10.1177/1708538115589251
- 12. Manley NR, Magnotti LJ, Fabian TC, et al. Impact of venorrhaphy and vein ligation in isolated lower-extremity venous injuries

- on venous thromboembolism and edema. J Trauma Acute Care Surg 2018;84(2):325-329. DOI: 10.1097/TA.000000000001746
- Ratnayake AS, Samarasinghe B, Bala M. Challenges encountered and lessons learnt from venous injuries at Sri Lankan combat theatres. JR Army Med Corps 2017;163(2):135–139. DOI: 10.1136/jramc-2016-000649 Epub 2016. PMID: 27516468.
- Matsumoto S, Jung K, Smith A, et al. Outcomes comparison between ligation and repair after major lower extremity venous injury. Ann Vasc Surg 2018;54:152–160. DOI: 10.1016/j.avsg.2018.05.062
- Wright CB, Hobson RW, Swan KG, et al. Extremity venous ligation: clinical and hemodynamic correlation. Am Surg 1975;41(4):203–208. PMID: 1122072.
- Hobson RW 2nd, Yeager RA, Lynch TG, et al. Femoral venous trauma: techniques for surgical management and early results. Am J Surg 1983;146(2):220–224 DOI: 10.1016/0002-9610(83)90377-x. PMID: 6881445.
- Cross L, Hall J, Howdieshell TR, et al. Clinical anatomy of the popliteal blood vessels. Clin Anat 2000;13(5):347–353. DOI: 10.1002/1098-2353(2000)13:5<347::AID-CA4>3.0.CO;2-9.PMID:10982994.

